

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПОРОШКОВЫХ СМЕСЕЙ СИСТЕМЫ Nb - Si В ПРОЦЕССЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ

Овсянникова Н.Ю.

Руководитель – доц., к.т.н. Абузин Ю.А.

Национальный исследовательский технологический университет
«МИСиС», г. Москва

В настоящее время одним из перспективных направлений является создание композиционных материалов на основе интерметаллидов ниобия, обладающих высокими характеристиками жаропрочности и жаростойкости. Рабочие температуры таких материалов превышают уровень в 1500 °С, что недостижимо в случае никелевых ЖС.

Композиционные материалы на основе силицидов ниобия, представляют собой, твердый раствор кремния в ниобии, армированный интерметаллидом Nb_3Si . Технологическая схема изготовления данного композита включает механическое легирование исходных элементарных порошков и монолитизацию полученных композиционных гранул [1].

Особый интерес представляют явления, происходящие на этапе механической активации, когда новая фаза еще не образована. На этой стадии структура изменяется как на макро-, так и на микроуровнях, формируются композиционные гранулы, накапливается дополнительная внутренняя энергия, увеличивается площадь контакта реакционноспособных компонентов. Динамику накопления избыточной внутренней энергии в системе можно определить с помощью методики оценки активности механоактивированных смесей [2].

Зашихтованную в соответствии со стехиометрией ($3Nb + Si = Nb_3Si$) смесь исходных порошков обрабатывают в планетарной мельнице. Устанавливают значение критического времени обработки (времени, по достижении которого начинается химическая реакция), проводят серию экспериментов по оценке активности докритических смесей.

Известно, что накопление дополнительной энергии в системе снижает температуру инициации химической реакции. В этих условиях важно знать состав дополнительной накопленной энергии с точки зрения температуры ее возможного выделения (без инициации реакции химического взаимодействия). Для этого определяют критическую температуру механоактивированной смеси (температуру при которой в смеси с максимальной активностью инициируется химическая реакция) и проводят её отжиг при докритической температуре, после чего снова исследуют отожжённые смеси по методике оценки активности.

Полученные данные представляют собой графики зависимости скорости распространения фронта реакции синтеза от времени предварительной механической активации смесей в активированном

состоянии и после докритического отжига. Значения скорости распространения фронта получены после инициации реакции синтеза, но позволяют оценить уровень накопленной энергии в системе без протекания реакции (докритическое состояние), отвечающий лишь соответствующей степени механической активации.

Работа ведётся в рамках государственного контракта П945 от 27.05.2010 г. с Министерством образования и науки РФ.

Список использованной литературы

1. И.Л. Светлов, Ю.А. Абузин, Б.Н. Бабич, С.Я. Власенко, И.Ю. Ефимочкин, О.Б. Тимофеева. Высокотемпературные ниобиевые композиты, упрочнённые силицидами ниобия Журнал функциональных материалов, Т. 1. № 2, 2007, с 48 – 53.

2. Н.Ю. Овсянникова. Исследование активности порошковых механоактивированных смесей путем измерения скорости распространения фронта реакции синтеза. Сборник тезисов докладов студентов, аспирантов и молодых ученых НИТУ «МИСиС» 65 ежегодных дней науки студентов. М.:Издательский дом МИСиС, 2010.-67 с.